

Inhaltsverzeichnis

1	Gültigkeit der Betriebsanleitung	2
2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	2
3	Sicherheit.....	3
4	Bedienungs- und Wartungspersonal.....	3
5	Allgemeine Gefahren und Unfallverhütung	3
6	Aufbau- und Funktionsbeschreibung bzw. Verfahrensbeschreibung.....	3
6.1	Konstruktiver Aufbau	3
6.2	Funktionsbeschreibung	5
6.3	TH-Control.....	6
6.4	pH-Control.....	7
6.5	O2-Control.....	8
6.6	Probenvorbereitung.....	8
6.7	Kommunikation	8
7	Technische Daten (Abmessungen, Gewicht, Betriebsbedingungen)	8
8	Transport und Lagerung.....	9
8.1	Allgemeine Hinweise zum Transport	9
8.2	Zwischenlagerung	9
8.3	Lagerung von Ersatzsensoren	10
9	Mechanische Installation	10
9.1	Wandmontage.....	10
9.2	Hydraulische Anschlüsse	11
9.2.1	Anschluss der Kesselwasser Probenleitung.....	12
9.2.2	Anschluss der Speisewasser Probenleitung	12
9.2.3	Anschluss der Zusatzwasser Probenleitung.....	12
9.2.4	Anschluss der Rohwasser Probenleitung.....	12
9.2.5	Abfluss	13
10	Elektrische Installation	13
11	Inbetriebnahme.....	13
11.1	Erstinbetriebnahme	13
12	Betrieb (Bedienung).....	15
12.1	TH-Control.....	15
12.2	pH-Control.....	16
12.3	O2-Control.....	17
12.4	Verhalten bei Betriebsstörungen	18
13	Außerbetriebnahme	18
14	Maßnahmen bei außergewöhnlichen Beobachtungen und Betriebsstörungen	18

15	Wartung und Pflege	25
15.1	Durchführung von Vergleichsmessungen	25
15.1.1	TH-Control	26
15.1.2	pH-Control	26
15.1.3	O2-Control	26
15.1.4	Rohwasserhärte und Rohwasser-pH-Wert	26
15.2	Prüfung auf Verschmutzung	26
15.3	Sensorkalibrierung bzw. Gütebewertung	27
15.3.1	TH-Control	27
15.3.2	pH-Control	28
15.3.3	O2-Control	29
15.4	Ventilfunktionstest.....	30
15.4.1	TH-Control	30
15.4.2	pH-Control	30
15.4.3	O2-Control	30
15.5	Sensorwechsel	31
15.6	Probenfilterwechsel/-reinigung.....	32
16	Ersatzteile.....	32

1 Gültigkeit der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Informationen. Sie gilt in Verbindung mit den folgenden Betriebsanleitungen:

- A002 Grundlegende Sicherheitshinweise
- **G200** bzw. **G400** Loos System Control LSC
- **G445** Automatische Wasseranalyse mit Loos Water Analyser LWA

Für den Betrieb der Gesamtanlage sind, neben den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen und behördlichen Auflagen, auch die Betriebsanleitungen der einzelnen Komponenten verbindlich.

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Loos Water Analyser LWA darf nur zur Messung von

- Resthärte im Zusatzwasser nach einer Enthärtungsanlage (nicht in Permeat oder teil- oder vollentsalztem Zusatzwasser)
- Restsauerstoff im Kesselspeisewasser und optional im Kondensat
- pH-Wert im Kesselspeisewasser, Kesselwasser und optional im Kondensat

verwendet werden. Der LWA ist nur in Verbindung mit Loos System Control (LSC) einsetzbar und funktionsfähig. Er darf nur von eingewiesenem Personal bedient werden. Verwenden Sie für den LWA ausschließlich Zubehörteile und Ersatzteile vom Kesselhersteller.

Der LWA ist nicht einsetzbar bei salzfreier Fahrweise oder zur Messung ammoniakhaltiger Medien.

Bei den eingesetzten Dosierchemikalien ist die Betriebsanleitung **B002** Richtlinie Wasserbeschaffenheit zu beachten.

Flüchtige aminhaltige Dosiermittel sind, sofern die Konzentration im Kesselwasser 10 mg/l übersteigt, nicht zulässig da die Funktion der im LWA eingesetzten Sensoren beeinträchtigt wird. Filmbildende Dosiermittel sind unabhängig von der Konzentration unzulässig.

Eine Inbetriebnahme oder ein Betrieb des LWA ohne vorgeschaltete Probenfeinfilter in den jeweiligen Probenleitungen ist nicht zulässig.

3 Sicherheit

Lesen Sie dazu die Betriebsanleitung:

- A002 Grundlegende Sicherheitshinweise

4 Bedienungs- und Wartungspersonal

Lesen Sie dazu die Betriebsanleitung:

- A002 Grundlegende Sicherheitshinweise

5 Allgemeine Gefahren und Unfallverhütung

Lesen Sie dazu die Betriebsanleitung:

- A002 Grundlegende Sicherheitshinweise

6 Aufbau- und Funktionsbeschreibung bzw. Verfahrensbeschreibung

6.1 Konstruktiver Aufbau

Der LWA besteht aus einem unteren Analytikteil und einem oberen Elektronikteil, die in zwei werkseitig miteinander verbundenen Wandgehäusen untergebracht sind.

Der Analytikteil beinhaltet die Messmodule

- TH-Control zur Messung der Resthärte im Zusatzwasser nach einer Enthärtungsanlage
- pH-Control zur Messung des pH-Wertes im Kesselinhaltswasser von max. 3 Kesseln und im Kesselspeisewasser
- O₂-Control zur Messung des O₂-Gehaltes im Kesselspeisewasser
- sowie im unteren Bereich die Probenvorbereitung mit Durchflusskühlern für Speise- und Kesselwasser sowie Steuerarmaturen zur Schaltung und Verteilung der einzelnen Medien

Der Elektronikteil beinhaltet die Spannungsversorgung, die Elektronik der Messmodule sowie Kommunikationsprozessoren für den Datenaustausch zwischen LWA und LSC.



Abbildung 1: LWA geschlossen

Abbildung 2: LWA geöffnet

Abhängig von den jeweiligen Anlagenanforderungen können einzelne Messmodule entfallen, z.B. das TH-Modul bei salzarmem oder salzfreiem Zusatzwasser.

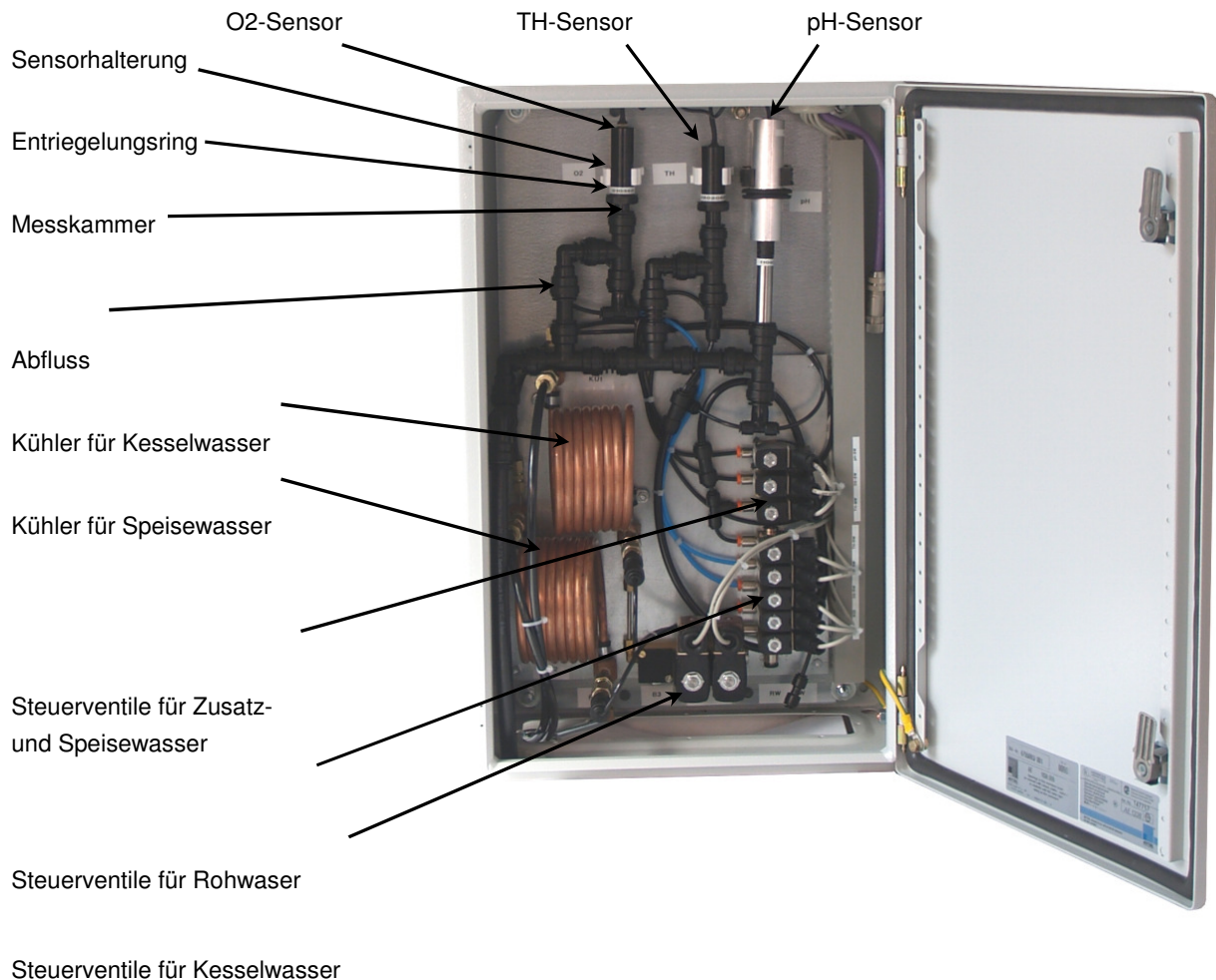


Abbildung 3: Analytikteil LWA

6.2 Funktionsbeschreibung

Die 3 Messmodule messen automatisch und quasi-kontinuierlich die jeweiligen Wasserparameter. Die aktuellen Messwerte werden vom Kommunikationsmodul über eine Busverbindung zum LSC übertragen. Zur Auswertung der Messwerte im LSC werden die letzten 3 Messungen eines Parameters herangezogen. Aus diesen werden Mittelwerte gebildet. Diese Mittelwerte werden im Display des LSC angezeigt.



Hinweis: Auf Grund der Mittelwertbildung können die im LSC angezeigten Werte von den am LWA angezeigten letzten Messwerten abweichen.

Auf Basis der Mittelwerte im LSC

- werden bei Überschreiten eingestellter Grenzwerte Alarmmeldungen ausgegeben,
- kann bei Überschreiten des Härtegrenzwertes die Zusatzwasserzufuhr über die Steuerarmatur für Zusatzwasser gestoppt werden,
- können die Dosierpumpen für Alkalisierungs- und Sauerstoffbindemittel bedarfsgerecht geregelt werden, um pH-Wert und Sauerstoffgehalt innerhalb vorgegebener Sollwerte einzustellen und den Dosiermitteleinsatz zu minimieren,



Hinweis: Für eine bedarfsgerechte Dosierung von Alkalisierungs- und Sauerstoffbindemitteln müssen die Dosierpumpen über einen Eingang für ein Stromsignal 4-20 mA verfügen.

- kann die Brüdenableitarmatur am Entgaser angesteuert werden.

Eine dauerhafte Speicherung der Messwerte im LWA oder LSC findet nicht statt. Sämtliche Messwerte können aber über eine optionale Bus-Schnittstelle vom LSC z. B. zur Datenspeicherung an eine ZLT (Zentrale Leittechnik) übertragen, oder direkt auf einen lokalen Drucker ausgegeben werden.

Geeignete Druckertypen können bei Bedarf beim Kesselhersteller erfragt werden.

6.3 TH-Control

TH-Control dient zur Überwachung der Härte im Zusatzwasser, das durch eine Enthärtungsanlage auf Kationenaustauscherbasis produziert wird. Die Zusatzwasserhärte wird dabei auf Basis der vorgegebenen Rohwasserhärte bestimmt. Dazu ist es erforderlich, den Rohwasserhärtewert bei der Erstinbetriebnahme zu bestimmen und im LSC zu hinterlegen.

Im Messbetrieb wird die Zusatzwasserhärte in mmol/l zyklisch innerhalb von 6,5 Minuten bestimmt. Dazu wird der TH_Sensor durch das Öffnen der entsprechenden Steuerarmatur mit Zusatzwasser beaufschlagt, welches anschließend drucklos verworfen wird. Grenzwertüberschreitungen werden durch Kalibrierung des Sensors mit Rohwasser verifiziert.



Hinweis: Das Modul TH-Control ist nur zur Messung der Härte im Zusatzwasser nach einer Enthärtungsanlage geeignet. Bei teil- oder vollentsalztem Wasser ist eine Härtemessung nicht sinnvoll einsetzbar, sondern eine Leitfähigkeitsüberwachung zu verwenden.

Besteht die Wasseraufbereitung aus einer Umkehrosmose mit einer vorgeschalteten Enthärtungsanlage, kann das Weichwasser vor der Osmose entnommen werden, um die Enthärtungsanlage zu überwachen. Das automatische Schließen der Steuerarmatur für Zusatzwasser bei Überschreiten eines Härte-Grenzwertes sollte in diesem Fall deaktiviert werden.

Einmal täglich erfolgt eine automatische Bestimmung der Sensorgüte des Härtesensors. Dazu werden Roh- und Zusatzwasser gemessen sowie eine definierte Mischung aus Roh- und Zusatzwasser. Die Mischung erfolgt durch getaktetes Öffnen und Schließen der jeweiligen Steuerventile. Die Messwerte werden mit den im LSC hinterlegten Werten verglichen und aus der Übereinstimmung bzw. Abweichung die Güte des TH-Sensors bestimmt.

Bei Bedarf kann eine Gütebestimmung manuell am LSC ausgelöst werden (siehe Abschnitt 15.3.1).



Hinweis: Alle Härteangaben im LWA erfolgen in der Einheit mmol/l. Bei der Umrechnung gelten folgende Zusammenhänge:

$$1 \text{ mmol/l} = 5,6 \text{ °dH} = 10 \text{ °fH} = 7,02 \text{ °eH} = 2 \text{ mval/l} = 100 \text{ ppm} = 100 \text{ mg/l CaCO}_3$$

Für mechanische Kontrollen, z. B. ob ein Medium fließt, oder ob die Steuerventile schalten oder dicht sind, kann am LSC ein Ventalfunktionstest ausgelöst werden (siehe Abschnitt 15.4.1).

Messwerte und Meldungen des Messmoduls werden zur weiteren Verarbeitung über das angeschlossene Bussystem an LSC übergeben.

6.4 pH-Control

pH-Control dient zur Messung der pH-Werte im Kessel- und Speisewasser. Insgesamt können bis zu drei Kessel angeschlossen werden. Der pH-Wert wird dabei mit einem pH-Referenzsensors bestimmt, der gegen Rohwasser kalibriert und interne Driften ausgleicht. Dazu ist es erforderlich, den mittleren pH-Wert des Rohwassers bei der Erstinbetriebnahme manuell zu bestimmen und im LSC zu hinterlegen.

Im Messbetrieb werden die verschiedenen pH-Werte zyklisch nach folgendem Schema bestimmt (Spülzeiten nach Werkseinstellung, Änderung siehe unten):

→	Roh- wasser	→	Kessel 1	→	Speise- wasser	→	Kessel 2	→	Speise- wasser	→	Kessel 3	→	Speise- wasser	→	Mess- pause	→	Dauer in min
	90 s	+	90 s	+	180 s	+		+		+		+		+	210 s	=	9,5 (1 Kessel)
	90 s	+	90 s	+	180 s	+	90 s	+	180 s	+		+		+	210 s	=	14,0 (2 Kessel)
	90 s	+	90 s	+	180 s	+	90 s	+	180 s	+	90 s	+	180 s	+	210 s	=	18,5 (3 Kessel)

Die Messung des pH-Wertes der einzelnen Medien wird nur aktiviert, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Kessel 1-3: Die jeweiligen Kessel müssen in Betrieb sein (Steuerschalter EIN)
- Speisewasser: Die Entgasung ist auf EIN gestellt und ein einstellbarer Mindestdruck im Speisewasserbehälter ist überschritten. Die dazu notwendigen Informationen werden von LSC über das Bussystem an pH-Control übergeben. Erfolgt die Steuerung der Entgasung nicht im LSC müssen die entsprechenden Signale als potentialfreier Kontakt an LSC übergeben werden.

Das oben gezeigte Messschema gilt analog, wenn z.B. bei einer Mehrkesselanlage nur die Messung für Kessel 2 aktiviert ist.

Im Betrieb wird der Sensor durch das Öffnen der entsprechenden Steuerarmatur mit dem jeweiligen Probenmedium beaufschlagt, welches anschließend drucklos verworfen wird.

Die Messung eines Mediums ist in eine Spülzeit und eine anschließende Messzeit bei geschlossener Steuerarmatur unterteilt. Die Zeiten sind:

	Spülzeit	Messzeit	Spülzeit Rohwasser
Rohwasser	30 s	60 s	-
Kesselwasser	6 x 5 s bzw. 5 x 3 s	60 s	5 s
Speisewasser	40 s bzw. 80 s	140 s	5 s

Werkseitig sind Spülzeiten von 6 x 5 s (getaktet) beim Kesselwasser und 40 s bei Speisewasser eingestellt. Wird beobachtet, dass die Kesselwasserproben nicht genügend gekühlt werden, z.B. weil die Probenleitungen vom Kessel zum LWA sehr kurz sind oder der Betriebsdruck im Kessel hoch ist, kann die Spülzeit für Kesselwasser verkürzt werden. Wird beobachtet, dass nur wenig Speisewasser aus der Probenleitung fließt, z.B. weil die Probenleitungen zu lang sind, oder der Zulaufdruck gering ist (möglich insbesondere bei Wasserservicemodulen mit niedriger Zulaufhöhe), kann die Spülzeit für Speisewasser verlängert werden. Die Änderung der Spülzeit kann durch einen Kundendiensttechniker des Kesselherstellers erfolgen.

Das Kesselwasser wird getaktet zugeführt, d.h. die jeweilige Kesselwasser-Steuerarmatur wird abwechselnd 5 bzw. 3 Sekunden geöffnet und wieder geschlossen.

Nach der Messung von Kessel- oder Speisewasser wird für 5 s mit Rohwasser gespült.

Das Kessel- und Speisewasser durchlaufen vor der Messung die Probenvorbereitung und werden dort auf etwa 25 °C heruntergekühlt. Sofern das pH-Modul mit einer Temperaturüberwachung ausgestattet ist, wird bei Überschreiten einer am LWA eingestellten Grenztemperatur (voreingestellt auf 50 °C) die Probenzufuhr unterbrochen und mit der Messung begonnen.

Bei Grenzwertüberschreitungen muss zur Verifizierung eine manuelle Kalibrierung des Sensors erfolgen (siehe Abschnitt 15.3.2).

Für mechanische Kontrollen, z.B. ob ein Medium fließt oder ob die Steuerventile schalten oder dicht sind, kann am LSC ein Ventilfunktionstest ausgelöst werden (siehe Abschnitt 15.4.2).

Messwerte und Meldungen des Messmoduls werden zur weiteren Verarbeitung über das angeschlossene Bussystem an LSC übergeben.

6.5 O2-Control

O2-Control dient zur Messung des O₂-Gehaltes im Speisewasser oder im Kondensat.

Im Messbetrieb wird der O₂-Gehalt zyklisch innerhalb von 6 Minuten bestimmt. Dazu wird der Sensor durch das Öffnen der entsprechenden Steuerarmatur mit Speisewasser beaufschlagt, welches anschließend drucklos verworfen wird.

Einmal täglich erfolgt eine automatische Gütebestimmung des O₂-Sensors. Dazu werden Speisewasser und Rohwasser gemessen und danach das dynamische und sensitive Verhalten des Sensors bewertet.

Bei Bedarf kann eine Gütebestimmung manuell am LSC ausgelöst werden (siehe Abschnitt 15.3.3).

Für mechanische Kontrollen, z.B. ob ein Medium fließt oder ob die Steuerventile schalten oder dicht sind, kann am LSC ein Ventilfunktionstest ausgelöst werden (siehe Abschnitt 15.4.3).

Das Speisewasser durchläuft vor der Messung die Probenvorbereitung und wird dort auf etwa 25 °C heruntergekühlt.

Messwerte und Meldungen des Messmoduls werden zur weiteren Verarbeitung über das angeschlossene Bussystem an LSC übergeben.

6.6 Probenvorbereitung

Die Probenvorbereitung dient der Aufbereitung der verschiedenen Probenwässer und deren Zuführung zu den Messmodulen. Folgende Funktionen sind realisiert:

- Kühlung der Speisewasserproben für O₂-Control und pH-Control
- Kühlung der Kesselwasserproben aus bis zu drei Kesseln
- Verteilung der verschiedenen Medien (Rohwasser, Zusatzwasser, Speisewasser, Kesselwasser) auf die jeweiligen Messmodule
- Zuführung von Rohwasser als Kühlwasser zu den Durchflussskühlern.

Die Probenvorbereitung enthält zwei Doppelrohr-Durchflussskühler zur Abkühlung von Speise- und Kesselwasser auf ca. 25°C und verschiedene Steuerarmaturen, welche die einzelnen Medien verteilen.

6.7 Kommunikation

Das Kommunikationsmodul verbindet die Messmodule mit LSC über ein internes Bussystem.

7 Technische Daten (Abmessungen, Gewicht, Betriebsbedingungen)

Gehäuse:	380 x 220 x 1200 mm (Breite, Tiefe, Höhe)
Gewicht:	ca. 40 kg
Umgebungstemperatur:	5 bis 55 °C
Umgebungsfeuchte:	20 bis 80 % relative Luftfeuchtigkeit
Netzanschluss:	230 Volt , 50 Hz ; Schutzklasse I (Schutzerdung) abgesichert mit max.10 A
Leistungsaufnahme:	ca. 40 Watt

Schutzart:	IP 54 für Gehäuse des Elektronikteiles
Rohwasseranschluss:	PA-Rohr AD 8 mm ID 6 mm
Zusatzwasseranschluss:	PA-Rohr AD 4 mm ID 2 mm
Speisewasseranschluss:	Edelstahlrohr AD 4 mm ID 2 mm
Kesselwasseranschluss je Kessel:	Edelstahlrohr AD 4 mm ID 2 mm
max. zul. Druck der Wässer:	16 bzw. 32 bar
min. erf. Druck der Wässer:	0,2 bar
Rohwassertemperatur max.	20 °C
Abfluss:	drucklos; 1 x AD 15 mm, 2 x AD 8 mm
Grenzwerte:	parametrierbar über LSC
Messbereich pH-Wert:	6 bis 14 pH
Messbereich Sauerstoff:	0,001 bis 0,1 mg/l
Messbereich Resthärte:	0,0018 bis 0,18 mmol/l
Kühlwasserverbrauch:	je Messung und Vordruck ca. 200 ml
Probenverbrauch:	je Messung und Vordruck ca. 200 ml
El. Leitfähigkeit der Proben:	> 10 µS/cm

8 Transport und Lagerung

8.1 Allgemeine Hinweise zum Transport

Der LWA wird auf einer EURO-Palette in Folie verpackt geliefert. Der Transport darf ausschließlich nur mit geschultem Personal und den zugelassenen Hebe- und Transportmitteln erfolgen. Ein unsachgemäßer Transport führt zu Beschädigungen und zum Verlust der Garantie.

Der erforderlichen Sensoren für Härte-, O₂- und pH-Messung werden lose geliefert und sind erst bei der Inbetriebnahme in die Messkammern einzusetzen.

Elektronische Mess-, Steuer- und Regelgeräte sind ab Werk ausreichend geschützt und transportgerecht verpackt.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Setzen Sie die Geräte keinesfalls Temperaturen aus, die -40 °C unter- oder +60 °C überschreiten.
- Schützen Sie die Geräte stets vor Nässe und Feuchtigkeitseinwirkung.
- Lagern Sie alle Geräte in der Originalverpackung ein.
- Werden beim Erhalt der Lieferung Schäden an der Verpackung festgestellt, ist der Transportführer über diese Schäden zu informieren. Bei Übergabe durch den Transportführer hat dieser die beschädigte Verpackung auf dem Empfangsschein schriftlich zu bestätigen.
- Soweit nach dem Auspacken Schäden festgestellt werden, setzen Sie sich unverzüglich mit dem Kesselhersteller in Verbindung.

8.2 Zwischenlagerung

- Lagern Sie alle Geräte in der Originalverpackung ein.
- Trocken (Feuchte < 60 %) und staubfrei lagern
- Temperaturänderung im Lagerraum < 10 K/h
- Setzen Sie die Geräte keinesfalls Temperaturen aus, die -40 °C unter- oder +80 °C überschreiten.

für die Verwendung mit Loos System Control LSC

I012

Ausgabe 7 (03/11)

8.3 Lagerung von Ersatzsensoren

- Lagern Sie alle Ersatzsensoren in den Originalverpackungen dunkel und bei Temperaturen zwischen 5°C und 25°C ein.
- Die Lagerzeit sollte 6 Monate nicht überschreiten.
- Prüfen Sie den dichten Sitz der Verschlusskappen. Die Sensoren dürfen nicht trocken werden.

9 Mechanische Installation

9.1 Wandmontage

Der LWA ist an einer genügend großen Wand oder ähnlichen geeigneten Stelle aufzuhängen (siehe Abbildung 4: Lochbild LWA), so dass die Unterkante ca. 60-70 cm über dem Boden ist.

Der Installationsort sollte unmittelbar neben dem oder unterhalb des Speisewasserbehälters gewählt werden. Druckverluste in der Probenleitung vom Speisewasserbehälter zum LWA sind auf ein Minimum zu reduzieren, Höhengsprünge zu vermeiden. Auch die Probenleitungen von den Kesseln sollen möglichst kurz sein, um die Spülzeiten gering zu halten und zeitnahe und repräsentative Messergebnisse zu erhalten.

Die maximale Leitungslänge für Speisewasser beträgt 5 m, für Kesselwasser sollten 25 m möglichst nicht überschritten werden. Die Medienleitungen sowie die elektrischen Leitungen sind von unten an den LWA heranzuführen.

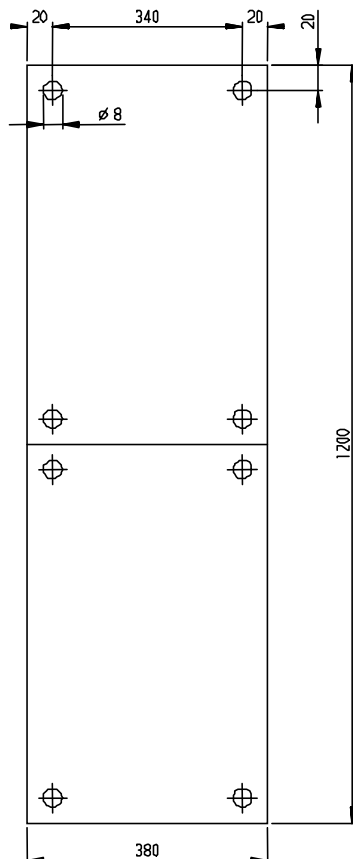


Abbildung 4: Lochbild LWA

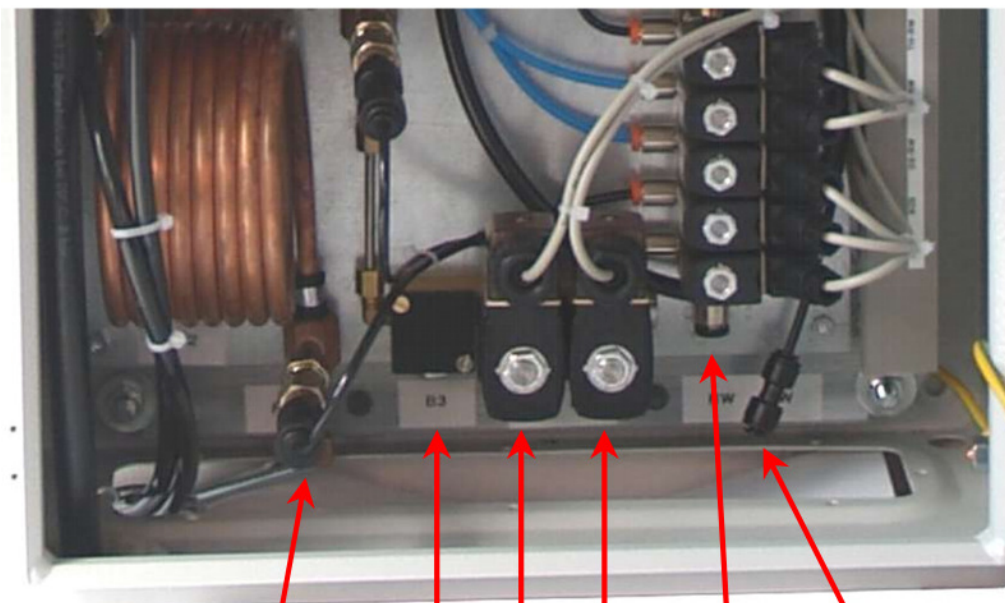


Hinweis: Die Filterung der Proben (Kesselwasser, Speisewasser, Zusatzwasser und Rohwasser) muss über Probenfeinfilter (Maschenweite <250 µm) erfolgen!

Sämtliche Medienleitungen sind unbedingt vor Anschluss an den LWA gründlich zu spülen!

Größere Leitungsquerschnitte bei den Probeleitungen sind nicht zulässig, da sie zeitverzögerte und weniger repräsentative Messungen zur Folge haben.

9.2 Hydraulische Anschlüsse



B1 - Kesselwasser 1
B2 - Kesselwasser 2
B3 - Kesselwasser 3

Mit Härtemessung im LWA:
RW - Rohwasser

FW - Speisewasser vom
Speisewasserbehälter

Mit Härtemessung im LWA:
MW - Zusatzwasser
(Weichwasser hinter der Enthärtungsanlage!)

Ohne Härtemessung im LWA:
RW - Rohwasser

Abbildung 5: Hydraulischer Anschluss am LWA

9.2.1 Anschluss der Kesselwasser Probenleitung

Die Probenleitung zum LWA mit den Abmessungen AD 4mm ID 2 mm ist am Probenahmeanschluss der Absalzregelarmatur oder an einem Abzweig in der Leitung zum Wasserprobenkühler direkt nach der Absalzregelarmatur anzuschließen. In die Leitung zum LWA sind ein Probenahmeventil und ein Probenfeinfilter zu montieren.

Die Leitung ist in Edelstahl auszuführen. Am LWA wird die Leitung an die 4 mm-Schneidringverschraubungen mit der Kennzeichnung „B1“, „B2“ oder „B3“ für Kessel 1, 2 oder 3 angeschlossen.



Hinweis: Bei Anschluss mehrerer Kessel ist unbedingt darauf zu achten, dass die Zuordnung der Leitungen von Kessel 1 bis Kessel 3 und die Nummerierung in der Systemsteuerung LSC übereinstimmen.

Verfügt der Kessel über keine Absalzregelarmatur oder keinen Absalzstutzen, ist an einer repräsentativen Entnahmestelle ein Anschluss für die Probenentnahme vorzusehen.



Hinweis: Die Probenahmeleitung ist von der Probenahmestelle bis zum LWA in der vorgegebenen Nennweite 4 mm auszuführen. Größere Leitungen zum LWA zu führen und erst dort zu reduzieren ist nicht zulässig!

Vor dem Anschluss an den LWA sollte ein Probenahmeabzweig für manuelle Vergleichsmessungen vorgesehen werden.

9.2.2 Anschluss der Speisewasser Probenleitung

Am Speisewasserbehälter ist am Probenahmeanschluss eine Absperrarmatur mit Probenfeinfilter zu montieren, mit Übergangsstück auf die Probenleitung mit den Abmessungen AD 4mm ID 2 mm. Die Leitung ist in Edelstahl auszuführen. Am LWA wird die Leitung an die 4 mm-Schneidringverschraubung mit der Kennzeichnung „FW“ angeschlossen.



Hinweis: Die Probenahmeleitung ist von der Probenahmestelle bis zum LWA in der vorgegebenen Nennweite 4 mm auszuführen. Größere Leitungen zum LWA zu führen und erst dort zu reduzieren ist nicht zulässig!

Im Speisewasserbehälter ist ein Mindestdruck von 0,2 bar zu beachten.

Vor dem Anschluss an den LWA sollte ein Probenahmeabzweig für manuelle Vergleichsmessungen vorgesehen werden.

9.2.3 Anschluss der Zusatzwasser Probenleitung

Verfügt der LWA über eine Härtemessung, ist an einem Abzweig der Zusatzwasserleitung (in Fließrichtung vor der Steuerarmatur für Zusatzwasser) eine Absperrarmatur und ein Probenfeinfilter zu montieren mit Übergangsstück auf die Probenahmeleitung mit den Abmessungen AD 4mm ID 2 mm. Die Leitung kann in Edelstahl oder Kunststoff ausgeführt werden. Am LWA wird die Leitung an den Steckverbinder mit der Kennzeichnung „MW“ angeschlossen.



Hinweis: Die Probenahmeleitung ist von der Probenahmestelle bis zum LWA in der vorgegebenen Nennweite 4 mm auszuführen. Größere Leitungen zum LWA zu führen und erst dort zu reduzieren ist nicht zulässig!

Vor dem Anschluss an den LWA sollte ein Probenahmeabzweig für manuelle Vergleichsmessungen vorgesehen werden.

9.2.4 Anschluss der Rohwasser Probenleitung

An einem Abzweig der Rohwasserleitung ist eine Absperrarmatur und ein Probenfeinfilter zu montieren mit Übergangsstück auf die Probenahmeleitung mit den Abmessungen AD 8 mm ID 6 mm. Die Leitung kann in Edelstahl oder Kunststoff ausgeführt werden. Am LWA wird die Leitung an den Steckverbinder mit der Kennzeichnung „RW“ angeschlossen.

Vor dem Anschluss an den LWA sollte ein Probenahmeabzweig für manuelle Vergleichsmessungen vorgesehen werden.

9.2.5 Abfluss

Die Abwasseranschlüsse 1 x 15 mm und 2 x 8 mm sind drucklos in einen vorhandenen Kanal zu führen.



Hinweis: Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass austretendes Abwasser keinesfalls ohne vorheriges Prüfen der Abwasserwerte entsorgt werden darf. Falls erforderlich, ist das Abwasser so aufzubereiten (Neutralisieren, Abkühlen, etc.), dass es den örtlichen Vorschriften zum Einleiten von Abwässern entspricht.

10 Elektrische Installation

Der LWA ist an die LWA-Busschnittstelle des LSC anzuschließen. In unmittelbarer Nähe (ca. 2 m) des LWA ist ein Netzanschluss bereitzustellen (siehe technische Daten).

Bei der Installation und beim Betrieb der Geräte sind die dafür geltenden nationalen und regionalen Vorschriften strikt zu beachten. Diese Vorschriften und Auflagen sind gegebenenfalls bei den zuständigen Behörden vor Ort zu erfragen.



Hinweis: Die Spannungsversorgung des LWA ist erst **nach** erfolgter Parametrierung vom LSC einzuschalten !

11 Inbetriebnahme



Hinweis: Die Inbetriebnahme des LWA sollte erst 1 bis 2 Tage nach der Inbetriebnahme von Kessel und Speisewasserbehälter erfolgen, damit sich im Betrieb stabile Wasserwerte eingestellt haben und der Gehalt an Schmutz, Restsauerstoff etc. in Wasser und Dampf reduziert ist.

Bis zur Inbetriebnahme des LWA ist die Dosierung manuell zu betreiben.



Die Erstinbetriebnahme darf nur von Mitarbeitern des Kesselherstellers oder von Personen, die vom Kesselhersteller für diese Arbeiten ausdrücklich autorisiert wurden, vorgenommen werden.

11.1 Erstinbetriebnahme

Folgende Prüfungen bzw. Aktivitäten haben vor der Inbetriebnahme zu erfolgen:

- Die Rohwasserwerte für Härte (Wenn TH-Control im Lieferumfang enthalten ist) und pH-Wert sind manuell zu messen oder einer Analyse des Wasserversorgers zu entnehmen. Die Härtegrade sind gegebenenfalls in die Einheit mmol/l umzurechnen. Diese Werte gelten als Referenzwerte für den LWA. Im LSC sind diese Werte für den Parameter Härte Rohwasser in mmol/l und pH-Wert Rohwasser einzugeben. Lesen Sie dazu die Betriebsanleitung: **G200** "Loos System Control (LSC)" bzw. **G445** "Automatische Wasseranalyse mit Loos Water Analyser" Abschnitt "Water Management".
- Sichtprüfung auf mechanische Beschädigungen und Sitz der Probenahmeleitungen.
- Prüfung aller Probenfeinfilter und derer Filterelemente auf Funktion, Wirkung sowie Dichtheit.
- Dichtheitsprüfung: Bei ausgeschaltetem LWA werden nacheinander die Absperrarmaturen der verschiedenen Medien geöffnet und Druck auf die Leitungen gegeben. Die Probenleitungen zum LWA sind auf Leckagen zu untersuchen.
- LWA über Hauptschalter S1 einschalten und Kommunikation zwischen LWA und LSC prüfen, wobei die Sensoren noch nicht in die jeweiligen Durchflussskammern eingesteckt sind und sich noch in den Verpackungen befinden:
 - Am Kommunikationsprozessor im LSC muss nach einigen Sekunden die Busfehler-LED erlöschen. Es müssen folgende Fehlermeldungen angezeigt werden:
 - Code 647 "LWA pH-Messung: Kein Sensor erkannt"
 - Code 648 "LWA TH-Messung: Kein Sensor erkannt "
 - Code 649 "LWA O2-Messung: Kein Sensor erkannt "
- Steht die Kommunikation zwischen LWA und LSC muss der LWA über Schalter S1 wieder ausgeschaltet werden.
- Die lose mitgelieferten Sensoren sind erst jetzt aus der Originalverpackung zu entnehmen und drucksicher in die jeweiligen Durchflussskammern einzusetzen. Die verschiedenen Sensoren für pH-Wert, Härte und Sauerstoff sind an der

unterschiedlichen Form bzw. an Ihrer ihrer Messspitze zu erkennen (siehe Abbildungen Härte-Sensor, O₂-Sensor und pH-Sensor).



Abbildung 6: Härte-Sensor



Abbildung 7: O2-Sensor



Abbildung 8: pH-Sensor

- Dazu Sensor aus der Verpackung nehmen und die Schutzkappe gerade abziehen. Es ist darauf zu achten, dass der Sensor nur am schwarzen Kunststoffteil bzw. am Edelstahlgehäuse angefasst wird. Die Messspitzen selbst dürfen nicht berührt oder beschädigt wird.
- Neue Sensoren in das Stecksystem der Messkammer einführen und bis zum Anschlag hineindrücken.
- Sensor durch lockeres Herausziehen auf festen Sitz prüfen.
- Kabel mit Stecker auf den Sensorkopf aufstecken. Dabei auf die Kodierung des Steckers achten.
- Messkammer und Sensor in die Halterung drücken, bis sie hörbar einrasten.
- Kessel und Speisewasserbehälter, sofern außer Betrieb, einschalten.
- LWA mit Hauptschalter S1 wieder einschalten.

Der LWA nimmt automatisch die Arbeit auf. Das Innere des Analytikteils ist auf Dichtheit zu prüfen. Bei geschalteten Steuerarmaturen (erkennbar an einer leuchtenden LED) ist am Abfluss zu prüfen, ob das jeweilige Medium fließt.

Die am LSC angezeigten Messergebnisse sind auf Plausibilität zu prüfen, dabei den Messzyklus und die Filterung der Messwerte (siehe Kapitel 6.2) beachten.



Hinweis: Im Regelfall liegen stabile Messwerte nach ca. 2 h Betriebszeit vor, wenn die Sensoren korrekt gelagert wurden. Sollten pH-Sensoren trocken gewesen sein, müssen sie erst ca. 24 Stunden in Rohwasser gewässert werden.

12 Betrieb (Bedienung)

Alle Bedienfunktionen wie Parametrierung des LWA sowie Anzeige und Auswertung der Messwerte erfolgen über die Systemsteuerung LSC.

Lesen Sie dazu die Betriebsanleitungen:

- **G200** bzw. **G400** Loos System Control LSC
- **G445** Automatische Wasseranalyse mit Loos Water Analyser LWA

Verfügt der LWA über Displays (optional) können darauf folgende Zustände abgelesen werden:

12.1 TH-Control

TH: 0.025 mmol / l
RW

Abbildung 9: TH-Control

Anzeigen:

1. Zeile:

TH: Aktueller letzter Messwert der Zusatzwasserhärte in mmol/l.

Wenn TH-Control aktiviert ist, jedoch spannungslos war, z.B. nach Inbetriebnahme oder Sensorwechsel, erscheint „TH: 0.000 mmol/l“ bis eine neue Messung durchgeführt und "0.000" durch den aktuellen Messwert ersetzt wird.

Ist TH-Control vom LSC deaktiviert erscheint "--.--"

2. Zeile:

MW: Momentan erfolgt eine neue Messung der Zusatzwasserhärte, oder beim Ventulfunktionstest wird die Steuerarmatur für Zusatzwasser geschaltet.

RW: Momentan erfolgt eine Referenzmessung mit Rohwasser.

CAL: Momentan wird die Gütebestimmung der Härtemessung durchgeführt.

TEST RW: Momentan wird der Ventulfunktionstest durchgeführt. Die Steuerarmatur für Rohwasser wird geschaltet.

In gleicher Weise für MW.

Offline: Messautomat ist im Offline-Betrieb und führt keine Messungen durch.

Sensor: Es ist kein Sensor angeschlossen.

Sensor setup: Formierung des Sensors (1x täglich gegen Mitternacht).

S↑: LWA erkennt die Inbetriebnahme eines neuen Sensors; die Meldung wird nach erfolgreicher Inbetriebnahme, in der Regel 30-60 Minuten, spätestens nach 2 Tagen gelöscht.

S↓: Eine verschlechterte Sensorgüte wurde ermittelt. Die Ursachen dafür können verschieden sein und müssen nicht zwangsläufig am Sensor liegen (siehe Abschnitt 14). Der Sensor sollte gewartet, gegebenenfalls innerhalb der nächsten 10 Tage ausgetauscht werden, siehe Abschnitt 15. Messungen werden mit verringerter Güte durchgeführt. Am LSC wird eine erforderliche Sensorwartung signalisiert.

S↓↓: Eine zu geringe Sensorgüte wurde ermittelt. Die Ursachen dafür können verschieden sein und müssen nicht zwangsläufig am Sensor liegen (siehe Abschnitt 14). Liegt die Ursache im Sensor muss dieser sofort getauscht werden, keine Durchführung von weiteren Messungen. Am LWA leuchtet die rote Fehler-LED. Am LSC wird ein erforderlicher Sensortausch signalisiert.

12.2 pH-Control

B1: 11.73
B1

Abbildung 10: pH-Control

Anzeigen:

1. Zeile:

B1:	Aktueller letzter pH-Messwert vom Kessel 1 Wenn pH-Control aktiviert, jedoch spannungslos war, z.B. nach Inbetriebnahme oder Sensorwechsel, erscheint „B1 ??.“ bis eine neue Messung durchgeführt, und "“??.“ durch den aktuellen Messwert ersetzt wird. Wird Kessel 1 vom LSC deaktiviert, weil z.B. eine Außerbetriebnahme erkannt wurde, erscheint „B1 --.“
B2:	Aktueller letzter pH-Messwert vom Kessel 2 Wenn pH-Control aktiviert, jedoch spannungslos war, z.B. nach Inbetriebnahme oder Sensorwechsel, erscheint „B2 ??.“ bis eine neue Messung durchgeführt. und "“??.“ durch den aktuellen Messwert ersetzt wird. Wird Kessel 2 vom LSC deaktiviert, weil z.B. eine Außerbetriebnahme erkannt wurde, erscheint „B2 --.“
B3:	Aktueller letzter pH-Messwert vom Kessel 3 Wenn pH-Control aktiviert, jedoch spannungslos war, z.B. nach Inbetriebnahme oder Sensorwechsel, erscheint „B3 ??.“ bis eine neue Messung durchgeführt. und "“??.“ durch den aktuellen Messwert ersetzt wird. Wird Kessel 3 vom LSC deaktiviert, weil z.B. eine Außerbetriebnahme erkannt wurde, erscheint „B3 --.“
FW:	Aktueller letzter pH-Messwert des Speisewassers Wenn pH-Control aktiviert, jedoch spannungslos war, z.B. nach bei Inbetriebnahme oder Sensorwechsel, erscheint „FW ??.“ bis eine neue Messung durchgeführt und "“??.“ durch den aktuellen Messwert ersetzt wird.

2. Zeile:

B1:	Momentan erfolgt eine neue Messung des pH-Wertes Kessel 1
B2:	Momentan erfolgt eine neue Messung des pH-Wertes Kessel 2
B3:	Momentan erfolgt eine neue Messung des pH-Wertes Kessel 3
FW:	Momentan erfolgt eine neue Messung des pH-Wertes Speisewasser
RW:	Momentan erfolgt eine Referenzmessung mit Rohwasser
CAL:	Momentan wird die manuelle Kalibrierung der pH-Messung durchgeführt.
TEST B1:	Momentan wird der Ventalfunktionstest durchgeführt. Die Steuerarmatur für Kesselwasser Kessel 1 wird geschaltet (zusammen mit Kühlwasser). In gleicher Weise für B2, B3, FW, RW.
Offline:	Messautomat ist im Offline-Betrieb und führt keine Messungen durch.
Sensor:	Es ist kein Sensor angeschlossen.
S↑:	Inbetriebnahme einer neuen Messsonde; Meldung wird nach erfolgreicher Inbetriebnahme, in der Regel 30-60 Minuten, spätestens nach 2 Tagen gelöscht.
S↓:	Eine verschlechterte Sensorgüte wurde ermittelt. Die Ursachen dafür können verschieden sein

und müssen nicht zwangsläufig am Sensor liegen (siehe Abschnitt 14). Der Sensor sollte gewartet, gegebenenfalls innerhalb der nächsten 10 Tage ausgetauscht werden, siehe Abschnitt 15. Messungen werden mit verringerter Güte durchgeführt. Am LSC wird eine erforderliche Sensorwartung signalisiert.

S↓↓: Eine zu geringe Sensorgüte wurde ermittelt. Die Ursachen dafür können verschieden sein und müssen nicht zwangsläufig am Sensor liegen (siehe Abschnitt 14). Liegt die Ursache im Sensor muss dieser sofort getauscht werden, keine Durchführung von weiteren Messungen. Am LWA leuchtet die rote Fehler-LED. Am LSC wird ein erforderlicher Sensortausch signalisiert.

12.3 O2-Control

O2 : 0.015 mg/l
FW

Abbildung 11: O2-Control

Anzeigen:

1. Zeile:

FW: Aktueller letzter Messwert O₂-Gehalt des Speisewassers in mg/l.
 Wenn O2-Control aktiviert, jedoch spannungslos war, z.B. nach Inbetriebnahme oder Sensorwechsel, erscheint „O2: 0.000 mg/l“ bis eine neue Messung durchgeführt und "0.000" durch den aktuellen Messwert ersetzt wird.
 Wird O2-Control vom LSC deaktiviert, erscheint „O2: -.-.-“
TEST: Momentan wird der Ventalfunktionstest durchgeführt.

2. Zeile:

FW: Momentan erfolgt eine neue Messung O₂-Gehalt des Speisewassers, oder beim Ventalfunktionstest wird die Steuerarmatur für Speisewasser geschaltet.
RW: Momentan erfolgt eine Kalibrierung des Messmoduls gegen Rohwasser, oder beim Ventalfunktionstest wird die Steuerarmatur für Rohwasser geschaltet.
CAL: Momentan wird der Gütebestimmung der O₂-Messung durchgeführt.
Offline: Messautomat ist im Offline-Betrieb und führt keine Messungen durch.
Sensor: Es ist kein Sensor angeschlossen.
S↑: Inbetriebnahme einer neuen Messsonde; Meldung wird nach erfolgreicher Inbetriebnahme, in der Regel 30-60 Minuten, spätestens nach 2 Tagen gelöscht.
S↓: Eine verschlechterte Sensorgüte wurde ermittelt. Die Ursachen dafür können verschieden sein und müssen nicht zwangsläufig am Sensor liegen (siehe Abschnitt 14). Der Sensor sollte gewartet, gegebenenfalls innerhalb der nächsten 10 Tage ausgetauscht werden, siehe Abschnitt 15. Messungen werden mit verringerter Güte durchgeführt. Am LSC wird eine erforderliche Sensorwartung signalisiert.
S↓↓: Eine zu geringe Sensorgüte wurde ermittelt. Die Ursachen dafür können verschieden sein und müssen nicht zwangsläufig am Sensor liegen (siehe Abschnitt 14). Liegt die Ursache im Sensor muss dieser sofort getauscht werden, keine Durchführung von weiteren Messungen. Am LWA leuchtet die rote Fehler-LED. Am LSC wird ein erforderlicher Sensortausch signalisiert.



Hinweis: Die am LWA angezeigten Messergebnisse unterscheiden sich von den am LSC angezeigten Messwerten. Am LWA wird der aktuelle Messwert angezeigt. Am LSC der gefilterte und gemittelte Messwert (siehe Abschnitt 6.2).



Hinweis: Die Displays verfügen über einen eigenen Prozessor, der in regelmäßigen Abständen einen Reset durchführt, dabei erlischt die Anzeige des Displays kurzzeitig. Eine Funktionsstörung liegt nicht vor!



Hinweis: Die Probenleitungen von Kessel und Speisewasserbehälter zu den Probekühlern am LWA können Temperaturen >90 °C annehmen. Bei Arbeiten am LWA ist ein entsprechender Abstand von diesen Leitungen zu halten.

12.4 Verhalten bei Betriebsstörungen

Ermitteln Sie die Ursache der Störung anhand der Angaben unter Kapitel "Maßnahmen bei außergewöhnlichen Beobachtungen und Betriebsstörungen" und beseitigen Sie diese. Beachten Sie dabei auch die Betriebsanleitungen und ggf. die optischen Anzeigen der einzelnen Zusatzaggregate. Sollte die Störungsursache unklar bleiben oder die Störung mit den zur Verfügung stehenden Mitteln nicht zu beheben sein, ist der nächstgelegene Kesselhersteller-Service zu verständigen. Die Kesselhersteller-Servicenummern finden Sie außen am Steuerschrank Ihrer Kesselanlage.



Wichtig! Die Anlage darf erst wieder in Betrieb genommen werden, wenn die Störungsursache erkannt und beseitigt wurde.

Im Schadensfall ist der LWA über den Hauptschalter S1 spannungsfrei zu schalten und alle Absperrarmaturen in den Probenleitungen zu schließen.

13 Außerbetriebnahme

Alle Absperrarmaturen an den Probenahmestellen werden geschlossen und der Netzanschluss des LWA ist zu trennen. Bei längeren Außerbetriebnahmen (> 8 Tage) empfiehlt es sich, alle Sensoren herauszuziehen, deren Schutzkappen mit frischem Rohwasser (kein destilliertes Wasser oder Permeat!) zu befüllen und diese vorsichtig auf die Sensoren (Lieferzustand) aufzustecken. Um bakterielle Verkeimungen im LWA zu vermeiden empfiehlt es sich, alle Leitungen mittels Druckluft auszublasen und damit vollständig zu entleeren.

Die Sensoren sind entsprechend den Lagerbedingungen zu lagern, siehe Abschnitt 8.3.

14 Maßnahmen bei außergewöhnlichen Beobachtungen und Betriebsstörungen

Werden außergewöhnliche Beobachtungen gemacht und/oder Betriebsstörungen angezeigt, sind in der folgenden Tabelle erste Hinweise zur Beseitigung zu finden:

Beobachtung/Störung: Härte-Grenzwertüberschreitungen oder LWA -TH Messwerte weichen von kalibrierten sachkundigen Hand- oder Labormessungen ab		
Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Härtedurchbruch durch Fehlfunktion der Enthärtungsanlage, z.B. zu spätes Umschalten der Ionenaustauscher bei Doppelanlagen	Einstellung der Enthärtungsanlage prüfen	

für die Verwendung mit Loos System Control LSC

I012

Ausgabe 7 (03/11)

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Sole im Zusatzwasser	Leitfähigkeit im Zusatzwasser prüfen Funktion der Enthärtungsanlage überprüfen	
Sensor oder Sensorkammer verschmutzt	Sensor reinigen und Kalibrierung (Gütebestimmung) durchführen, falls erforderlich Sensor tauschen	
Rohwasserventil undicht, Rohwasser vermischt sich mit Zusatzwasser	Prüfen, ob bei geschlossener Steuerarmatur Probenmedium fließt. Steuerarmatur für Rohwasser demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser-Probenleitung	Prüfen, ob bei geöffneten Steuerarmaturen Probenmedium in die Messkammer fließt. Dazu Abfluss in den Kanal prüfen oder eine Schlauchverbindung vor der Messkammer vorsichtig lösen.	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser-Probenleitung, da Absperrarmatur an Probenahmestelle geschlossen	Absperrarmatur an der Probenahmestelle öffnen	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser-Probenleitung, da Probenfeinfilter verstopft	Probenfeinfilter reinigen, gegebenenfalls Filtereinsatz austauschen	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser-Probenleitung, da Probenahmeleitung verstopft	Leitung reinigen und mit Pressluft oder Leitungswasser durchspülen, Spülrichtung vom LWA weg, gegebenenfalls Leitung ersetzen	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser-Probenleitung, da Steuerarmatur für Zusatzwasserprobe defekt	Steuerarmatur für Zusatzwasserprobe demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	

Beobachtung/Störung: O₂-Grenzwertüberschreitungen oder LWA-O₂-Messwerte weichen von kalibrierten sachkundigen Hand- oder Labormessungen ab

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Fehlerhafter Betrieb der Entgasungsanlage	Einstellung der Entgasungsanlage prüfen Überschuss Sauerstoffbindemittel prüfen	
Dosierung Sauerstoffbindemittel nicht korrekt eingestellt	Dosierpumpenregelung überprüfen, Reglerparameter anpassen, Überschuss Sauerstoffbindemittel prüfen	
Sensor oder Sensorkammer verschmutzt	Sensor reinigen und Kalibrierung (Gütebestimmung) durchführen, falls erforderlich Sensor tauschen	
Rohwasserventil undicht, Rohwasser vermischt sich mit Speisewasser	Prüfen, ob bei geschlossener Steuerarmatur Probenmedium fließt.	

für die Verwendung mit Loos System Control LSC

I012

Ausgabe 7 (03/11)

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
	Steuerarmatur für Rohwasser demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung	Prüfen, ob bei geöffneten Steuerarmaturen Probenmedium in die Messkammer fließt. Dazu Abfluss in den Kanal prüfen oder eine Schlauchverbindung vor der Messkammer vorsichtig lösen.	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Absperrarmatur an Probenahmestelle geschlossen	Absperrarmatur an der Probenahmestelle öffnen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probenfeinfilter verstopft	Probenfeinfilter reinigen, gegebenenfalls Filtereinsatz austauschen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probenahmeleitung verstopft	Leitung reinigen und mit Pressluft oder Leitungswasser durchspülen, Spülrichtung vom LWA weg, gegebenenfalls Leitung ersetzen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Steuerarmatur für Speisewasserprobe defekt	Steuerarmatur für Speisewasserprobe demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probendruck zu gering	Druck und Niveau im Speisewasserbehälter kontrollieren, Sollwert gegebenenfalls anheben. Auslegung der Entgasung prüfen bei betriebsbedingten Druckeinbrüchen. Länge der Probenleitung zwischen Speisewasserbehälter und LWA prüfen, gegebenenfalls Standort LWA verändern	

Beobachtung/Störung: Grenzwertüberschreitungen Speisewasser-pH-Wert oder LWA-pH- Messwerte weichen von kalibrierten sachkundigen Hand- oder Labormessungen ab

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Dosierung Alkalisierungsmittel nicht korrekt eingestellt	Dosierpumpenregelung überprüfen, Reglerparameter anpassen	
Sensor oder Sensorkammer verschmutzt	Sensor reinigen und Kalibrierung (Gütebestimmung) durchführen, falls erforderlich Sensor tauschen	
Sensor ist zunehmend erschöpft	Sensor reinigen und manuelle Kalibrierung durchführen	
Rohwasserventil undicht, Rohwasser vermischt sich mit Speisewasser	Prüfen, ob bei geschlossener Steuerarmatur Probenmedium fließt. Steuerarmatur für Rohwasser demontieren und	

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
	reinigen, gegebenenfalls austauschen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung	Prüfen, ob bei geöffneten Steuerarmaturen Probenmedium in die Messkammer fließt. Dazu Abfluss in den Kanal prüfen oder eine Schlauchverbindung vor der Messkammer vorsichtig lösen.	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Absperrarmatur an Probenahmestelle geschlossen	Absperrarmatur an der Probenahmestelle öffnen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probenfeinfilter verstopft	Probenfeinfilter reinigen, gegebenenfalls Filtereinsatz austauschen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probenahmeleitung verstopft	Leitung reinigen und mit Pressluft oder Leitungswasser durchspülen, Spülrichtung vom LWA weg, gegebenenfalls Leitung ersetzen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probendruck zu gering	Druck und Niveau im Speisewasserbehälter kontrollieren, Sollwert gegebenenfalls anheben. Auslegung der Entgasung prüfen bei betriebsbedingten Druckeinbrüchen. Länge der Probenleitung zwischen Speisewasserbehälter und LWA prüfen, gegebenenfalls Standort LWA verändern	
pH-Wert Rohwasser sind stark schwankend	Referenzwert für pH-Wert Rohwasser im LSC anpassen	
Sensoren mit filmbildendem Dosiermittel belegt	Dosiermittel ändern	
Unzureichende Kühlung der Proben	Überprüfung der Steuerarmaturen für Kühlwasser auf Funktion und der Kühlwasserleitungen auf Durchfluss	

Beobachtung/Störung: Grenzwertüber- und -unterschreitungen Kesselwasser-pH-Wert oder LWA-pH-Messwerte weichen von kalibrierten sachkundige Hand- oder Labormessungen ab

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Dosierung Alkalisierungsmittel nicht korrekt eingestellt	Dosierpumpenregelung überprüfen, Reglerparameter anpassen	
Absatzung zu niedrig eingestellt, dadurch zu hohe Eindickung im Kesselwasser	Sollwert der elektrischen Leitfähigkeit im Reglermenü "Absatzung" reduzieren	

für die Verwendung mit Loos System Control LSC

I012

Ausgabe 7 (03/11)

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Zu hohe Alkalität im Kesselwasser durch Sodaspaltung in Folge zu hoher Karbonathärte im Rohwasser	Auslegung der Wasseraufbereitung prüfen	
Sensor oder Sensorkammer verschmutzt	Sensor reinigen und Kalibrierung (Gütebestimmung) durchführen, falls erforderlich Sensor tauschen	
Sensor ist zunehmend erschöpft	Sensor reinigen und manuelle Kalibrierung durchführen	
Rohwasserventil undicht, Rohwasser vermischt sich mit Kesselwasser	Prüfen, ob bei geschlossener Steuerarmatur Probenmedium fließt. Steuerarmatur für Rohwasser demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	
Kein Durchfluss durch Kesselwasser-Probenleitung	Prüfen, ob bei geöffneten Steuerarmaturen Probenmedium in die Messkammer fließt. Dazu Abfluss in den Kanal prüfen oder eine Schlauchverbindung vor der Messkammer vorsichtig lösen.	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung	Prüfen, ob bei geöffneten Steuerarmaturen Probenmedium in die Messkammer fließt. Dazu Abfluss in den Kanal prüfen oder eine Schlauchverbindung vor der Messkammer vorsichtig lösen.	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Absperrarmatur an Probenahmestelle geschlossen	Absperrarmatur an der Probenahmestelle öffnen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probenfeinfilter verstopft	Probenfeinfilter reinigen, gegebenenfalls Filtereinsatz austauschen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probenahmeleitung verstopft	Leitung reinigen und mit Pressluft oder Leitungswasser durchspülen, Spülrichtung vom LWA weg, gegebenenfalls Leitung ersetzen	
pH-Wert Rohwasser sind stark schwankend	Referenzwert für pH-Wert Rohwasser im LSC anpassen	
Sensoren mit filmbildendem Dosiermittel belegt	Dosiermittel ändern	
Unzureichende Kühlung der Proben	Überprüfung der Steuerarmaturen für Kühlwasser auf Funktion und der Kühlwasserleitungen auf Durchfluss	

Beobachtung/Störung: TH-Sensor meldet eine erforderliche Wartung oder Erschöpfung

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Unterschiedliche Druckverhältnisse zwischen Rohwasser und Zusatzwasser	Drücke regulieren	
Sensor ist erschöpft	Sensor tauschen	
Sensor ist verschmutzt	Sensor reinigen und Kalibrierung (Gütebestimmung) durchführen	
Rohwasserventil undicht, Rohwasser vermischt sich mit Zusatzwasser	Prüfen, ob bei geschlossener Steuerarmatur Probenmedium fließt. Steuerarmatur für Rohwasser demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser- oder Rohwasser-Probenleitung	Prüfen, ob bei geöffneten Steuerarmaturen Probenmedium in die Messkammer fließt. Dazu Abfluss in den Kanal prüfen oder eine Schlauchverbindung vor der Messkammer vorsichtig lösen.	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser- oder Rohwasser-Probenleitung, da Absperrarmatur an Probenahmestelle geschlossen	Absperrarmatur an der Probenahmestelle öffnen	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser- oder Rohwasser-Probenleitung, da Probenfeinfilter verstopft	Probenfeinfilter reinigen, gegebenenfalls Filtereinsatz austauschen	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser- oder Rohwasser-Probenleitung, da Probenahmeleitung verstopft	Leitung reinigen und mit Pressluft oder Leitungswasser durchspülen, Spülrichtung vom LWA weg, gegebenenfalls Leitung ersetzen	
Kein Durchfluss durch Zusatzwasser- oder Rohwasser-Probenleitung, da Steuerarmatur für Zusatzwasserprobe oder Rohwasser defekt	Steuerarmatur demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	

Beobachtung/Störung: O2-Sensor meldet eine erforderliche Wartung oder Erschöpfung

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Sensor ist erschöpft	Sensor tauschen	
Sensor ist verschmutzt	Sensor reinigen und Kalibrierung (Gütebestimmung) durchführen	

für die Verwendung mit Loos System Control LSC

I012

Ausgabe 7 (03/11)

Rohwasserventil undicht, Rohwasser vermischt sich mit Speisewasser	Prüfen, ob bei geschlossener Steuerarmatur Probenmedium fließt. Steuerarmatur für Rohwasser demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung	Prüfen, ob bei geöffneten Steuerarmaturen Probenmedium in die Messkammer fließt. Dazu Abfluss in den Kanal prüfen oder eine Schlauchverbindung vor der Messkammer vorsichtig lösen.	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Absperrarmatur an Probenahmestelle geschlossen	Absperrarmatur an der Probenahmestelle öffnen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probenfeinfilter verstopft	Probenfeinfilter reinigen, gegebenenfalls Filtereinsatz austauschen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probenahmeleitung verstopft	Leitung reinigen und mit Pressluft oder Leitungswasser durchspülen, Spülrichtung vom LWA weg, gegebenenfalls Leitung ersetzen	
Kein Durchfluss durch Speisewasser-Probenleitung, da Probendruck zu gering	Druck und Niveau im Speisewasserbehälter kontrollieren, Sollwert gegebenenfalls anheben. Auslegung der Entgasung prüfen bei betriebsbedingten Druckeinbrüchen. Länge der Probenleitung zwischen Speisewasserbehälter und LWA prüfen, gegebenenfalls Standort LWA verändern	

Beobachtung/Störung: pH-Sensor meldet eine erforderliche Wartung oder Erschöpfung

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Sensor ist erschöpft	Sensor tauschen	
Sensor ist verschmutzt	Sensor reinigen und Kalibrierung (Gütebestimmung) durchführen	
Rohwasserventil undicht, Rohwasser vermischt sich mit Kesselwasser	Prüfen, ob bei geschlossener Steuerarmatur Probenmedium fließt. Steuerarmatur für Rohwasser demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	
Kein Durchfluss durch Kesselwasser- oder Rohwasser-Probenleitung	Prüfen, ob bei geöffneten Steuerarmaturen Probenmedium in die Messkammer fließt. Dazu Abfluss in den Kanal prüfen oder eine Schlauchverbindung vor der Messkammer vorsichtig lösen.	

Ursache	Behebung der Ursache	Durch wen?
Kein Durchfluss durch Kesselwasser- oder Rohwasser-Probenleitung, da Absperrarmatur an Probenahmestelle geschlossen	Absperrarmatur an der Probenahmestelle öffnen	
Kein Durchfluss durch Kesselwasser- oder Rohwasser-Probenleitung, da Probenfeinfilter verstopft	Probenfeinfilter reinigen, gegebenenfalls Filtereinsatz austauschen	
Kein Durchfluss durch Kesselwasser- oder Rohwasser-Probenleitung, da Probenahmeleitung verstopft	Leitung reinigen und mit Pressluft oder Leitungswasser durchspülen, Spülrichtung vom LWA weg, gegebenenfalls Leitung ersetzen	
Kein Durchfluss durch Kesselwasser- oder Rohwasser-Probenleitung, da Steuerarmatur für Speisewasserprobe defekt	Steuerarmatur für Speisewasserprobe demontieren und reinigen, gegebenenfalls austauschen	
pH-Wert Rohwasser sind stark schwankend	Referenzwert für pH-Wert Rohwasser im LSC anpassen	
Sensoren mit filmbildendem Dosiermittel belegt	Dosiermittel ändern	
Unzureichende Kühlung der Proben	Überprüfung der Steuerarmaturen für Kühlwasser auf Funktion und der Kühlwasserleitungen auf Durchfluss	

Bei einer vermeintlichen Fehlmessung, d.h. die Messwerte des LWA weichen deutlich von Handmessungen ab, sind die Ursachen vielfach im Umfeld des LWA zu suchen! Erste Maßnahme sollte immer eine Kontrolle der Sensoren auf möglichen Verschmutzungen sein und eine anschließende Reinigung, siehe Abschnitt 15.2.



Hinweis: Grundsätzlich sind aufgrund unterschiedlicher analytischer Bedingungen Abweichungen zwischen Handmessungen und LWA immer möglich. Im LWA wird bei definierten Zuständen und unter Luftabschluss gemessen. Insbesondere beim pH-Wert können Handmessungen mit z.B. anderer Temperatur und unter Lufteinfluss, vor allem bei ionenarmen Wässern, Abweichungen in der Größenordnung von mehreren Zehntel pH ergeben.

Beobachtungen, die mit einer Meldung an der Systemsteuerung LSC verbunden sind und Hinweise zu deren Beseitigung entnehmen Sie der Betriebsanleitung:

- **G200** bzw. **G400** Loos System Control LSC

15 Wartung und Pflege

15.1 Durchführung von Vergleichsmessungen

Monatlich sind manuelle Vergleichsmessungen für Härte, O₂- und pH-Wert durchzuführen.

Die Vergleichsmessungen sind nur mit den Ergebnissen des LWA vergleichbar, wenn die Probertemperatur ca. 20...25 °C beträgt. In Speisewasser mit niedriger Leitfähigkeit, d.h. sehr hoher Kondensatanteil und/oder Zusatzwasser aus einer Umkehrosmose oder VE-Anlage, sollten die Vergleichsmessungen möglichst unter Luftabschluss durchgeführt werden, da eindiffundierendes O₂ und CO₂ den pH-Wert beeinflussen können. Aufgrund der geringen Pufferkapazität stellt sich der korrekte Messwert u.U. nur langsam ein. Daher ist auf eine ausreichend lange Messzeit zu achten.

Werden größere Abweichungen zwischen den manuellen Messungen und den Messungen des LWA festgestellt, ermitteln Sie die Ursache anhand der Angaben unter Kapitel "Maßnahmen bei außergewöhnlichen Beobachtungen und Betriebsstörungen" und beseitigen Sie diese. Sollte Ursache unklar bleiben, ist der nächstgelegene Kesselhersteller-Service zu verständigen. Die Kesselhersteller-Servicenummern finden Sie außen am Steuerschrank Ihrer Kesselanlage.

15.1.1 TH-Control

Die manuelle Vergleichsmessung der Resthärte im Zusatzwasser kann mit den am Markt verfügbaren Testkits auf Titrationsbasis durchgeführt werden.

Bei deutlichen Abweichungen zwischen der Anzeige am LWA und der Vergleichsmessung sollten

- mögliche Ursachen für Fehlmessungen des LWA geprüft werden, siehe Abschnitt 14
- am LSC im Kalibriermenu eine Gütebestimmung des Härtesensors ausgelöst werden, siehe Abschnitt 15.3.1.

15.1.2 pH-Control

Zur manuellen Vergleichsmessung des pH-Wertes sind geeichte pH-Puffersysteme und sachkundig kalibrierte pH-Messsonden, (spezielle pH-Sensoren bei ionenarmen Wässern verwenden) zu verwenden. Die Verwendung von pH-Messstreifen bietet in der Regel keine ausreichende Genauigkeit.

Bei Abweichungen ($> 0,5$ pH) zwischen der Anzeige am LWA und der Vergleichsmessung sollten

- mögliche Ursachen für Fehlmessungen des LWA geprüft werden, siehe Abschnitt 14
- eine manuelle 2-Punkt-Kalibrierung des pH-Messsystems zwischen Rohwasser- und Kesselwasser-pH-Wert durchgeführt werden, siehe Abschnitt 15.3.2.

15.1.3 O2-Control

Sofern kein elektronisches Sauerstoffmessgerät zur Verfügung steht empfehlen wir für die manuelle Vergleichsmessung des O_2 -Gehaltes im Speisewasser spezielle Testampullen z.B. von der Fa. Chemetrics.

Bei deutlichen Abweichungen zwischen der Anzeige am LWA und der Vergleichsmessung sollten

- mögliche Ursachen für Fehlmessungen des LWA geprüft werden, siehe Abschnitt 14.
- am LSC im Kalibriermenu eine Gütebestimmung des O_2 -Sensors ausgelöst, siehe Abschnitt 15.3.

15.1.4 Rohwasserhärte und Rohwasser-pH-Wert

Ebenfalls monatlich sind die Rohwasserhärte und Rohwasser-pH-Wert zu messen und mit den im LSC hinterlegten Referenzwerten zu vergleichen. Gegebenenfalls ist eine Anpassung der Referenzwerte vorzunehmen. Lesen Sie dazu die Betriebsanleitung

- **G200** Loos System Control LSC Kapitel Menü 'Water Management' bzw. **G445** Automatische Wasseranalyse mit Loos Water Analyser LWA

15.2 Prüfung auf Verschmutzung

Unabhängig von der Signalisierung sind die Sensoren monatlich auf Verschmutzungen zu kontrollieren. Dabei geht man wie beim nachfolgend beschriebenen Sensorwechsel vor. Sollte sich ein Sensor als verschmutzt erweisen, ist er folgendermaßen zu reinigen:

TH-Sensor: Reinigung mit einem weichen Tuch

pH-Sensor: Reinigung mit einem weichen Tuch oder in Säure (z.B. Salz- oder Essigsäure, max. 25 %)

O_2 -Sensor: Reinigung mit Wasser oder schwacher Säure (z.B. Salz- oder Essigsäure, max. 3 %)

Bei einer Reinigung mit Säure ist der Sensor anschließend sehr gründlich mit Rohwasser zu spülen. Nach einer Reinigung eines pH-Sensors ist in jedem Fall eine manuelle Kalibrierung durchzuführen.



Hinweis: Alle Sensoren sind sensitive Baugruppen, deren Sauberkeit an den Grenzflächen von entscheidender Bedeutung für die Messfunktion sind. Diese Grenzflächen sind spezielle Membranen deren Sensitivität und Selektivität von der jeweiligen Oberflächenbeschaffenheit abhängig ist. Der Grad, die Art und Weise einer Verunreinigung können eine nicht reversible Schädigung der Sensormembran nach sich ziehen, die auch durch intensivste Reinigung nicht wieder in den erforderlichen Funktionszustand zurückgeführt werden kann. In diesem Fall sind die Ursachen der starken Verunreinigung zu ermitteln und vor dem erforderlichen Sensorwechsel abzustellen. Alle Wässer haben grundsätzlich klar und rein zu sein. Ausfällungen und Ablagerungen weisen auf qualitätsgeminderte Wässer hin.

15.3 Sensorkalibrierung bzw. Gütebewertung

15.3.1 TH-Control

Die Sensorkalibrierung in TH-Control ist eine Gütebestimmung des Härtesensors auf Basis einer internen Referenzmessung unter definierten Bedingungen. Die Gütebestimmung erfolgt einmal täglich automatisch, kann aber auch jederzeit manuell am LSC ausgelöst werden.

Mit Auslösen des Kalibriervorganges erfolgt im LWA eine Referenzmessung mit einer definierten Mischung aus Rohwasser und Zusatzwasser. Zum Erstellen der Mischung werden die Steuerarmaturen für Rohwasser und Zusatzwasser abwechselnd geöffnet und geschlossen. Ein vernehmbares Takten der Steuerarmaturen ist bei dieser Funktion normal.

Das Auslösen des Kalibriervorganges erfolgt im LSC im Menu bzw. Dialog Water-Management (siehe Betriebsanleitung G200 bzw. G445).

Verfügt der LSC über ein 4 Zeilen-Textdisplay wird eine laufende Kalibrierung im Kalibriermenu durch 2 Sternchen „**“ links und rechts neben „CAL“ angezeigt sowie durch „CAL“ im Display des LWA. Nach abgeschlossener Kalibrierung ändern sich die Sternchen „**“ in Pluszeichen „+“. Wird die Gütebestimmung auf Grund unzureichender Eingangsbedingungen abgebrochen, ändern sich die Sternchen „**“ in Minuszeichen „-“.

Verfügt der LSC über ein Touchpanel wird eine laufende Kalibrierung durch einen Laufbalken im oberen Feld "TH" angezeigt sowie durch „CAL“ im Display des LWA. Nach abgeschlossener Kalibrierung wird aus dem Laufbalken ein grüner Balken. Wird die Gütebestimmung auf Grund unzureichender Eingangsbedingungen (siehe Abschnitt 6.3) abgebrochen, erscheint ein roter Balken.

Minuszeichen oder ein roter Balken sagen nichts über die Sensorgüte nach erfolgreicher Gütebewertung aus!



Hinweis: Als Eingangsbedingung zur Gütebestimmung muss die Härte im Zusatzwasser < 0,09 mmol/l sein. Ist dies nicht der Fall, wird der Vorgang abgebrochen.

Wird bei der Gütebewertung eine verschlechterte Sensorgüte erkannt, können als Ergebnis der Kalibrierung folgende Meldungen ausgegeben werden:

- CODE 621: TH-Sonde erschöpft ==> sofortiger Tausch ist erforderlich
- CODE 631 TH-Sonde warten ==> die Sonde ist auf Verschmutzungen zu überprüfen und gegebenenfalls zu reinigen (siehe Abschnitt 15.2). Anschließend ist ein neuer Kalibriervorgang durchzuführen. Bleibt die Meldung CODE 631 bestehen, sollte der Sensor umgehend (innerhalb 10 Tagen) getauscht werden.

Die Anzeige erfolgt mit entsprechender Codenummer am LSC und, sofern vorhanden, am Display des Messmoduls. Weiteren Maßnahmen sind Kapitel 14 zu entnehmen.



Hinweis: In jedem Fall müssen bei Erscheinen von Fehlermeldungen auch mögliche äußere Ursachen für Fehlmessungen geprüft werden, da diese auch die Gütebewertung des Sensors negativ beeinflussen können. Findet man mögliche äußere Ursachen, ist ein neuer Kalibriervorgang durchzuführen. Gehen die Fehlermeldungen, ist der Sensor weiter funktionsfähig.



Wichtig: Bei Auftreten der Meldung „Code 621: TH-Sonde erschöpft“ arbeitet der LWA weiter. Es werden aber keine neuen Werte in die Mittelwertbildung des LSC übernommen, so dass der hier angezeigte gemittelte Wert konstant bleibt!

Bei konfigurierter Härteüberwachung wird die Steuerarmatur für Zusatzwasser geschlossen (siehe Betriebsanleitung **G242** bzw. **G442**). D.h. es gelangt kein Zusatzwasser mehr in den Entgaser, so dass es in der Folge zu Meldungen wie min. Wasserstand im Speisewasserbehälter, Trockenlaufschutz Speisewasserpumpe und in der Folge zu min. Niveau Kesselwasser kommen kann!

15.3.2 pH-Control

Bei der Durchführung einer 2-Punkt-Kalibrierung des pH-Sensors sind folgende Schritte durchzuführen:

- Mit dem Referenzmessgerät den pH-Wert eines ausgewählten Kessels messen. Dabei sind die Hinweise des Messgeräteherstellers bezüglich Messbedingungen genau zu beachten, damit keine Fehlmessung erfolgt.
- Kesselnummer des für die Referenzmessung verwendeten Kessels im Kalibriermenu des LSC (siehe Betriebsanleitung **G200** Abschnitt: Menü Water Management bzw. **G445**) eingeben. Der gewählte Kessel muss in Betrieb sein.
- Den gemessenen pH-Wert des ausgewählten Kessels im LSC (siehe Betriebsanleitung **G200** Abschnitt: Menü Water Management bzw. **G445**) eingeben.
- Anschließend wird im LSC eine manuelle Kalibrierung von pH-Control gestartet (siehe Betriebsanleitung **G200** Abschnitt: Menü Water Management bzw. **G445**).

Mit Auslösen des Kalibriervorganges erfolgt im LWA nacheinander für jeweils 90 Sekunden eine Referenzmessung mit Rohwasser und Kesselwasser des ausgewählten Kessels.

Verfügt der LSC über ein 4 Zeilen-Textdisplay wird eine laufende Kalibrierung im Kalibriermenu durch 2 Sternchen „**“ links und rechts neben „CAL“ angezeigt sowie durch „CAL“ im Display des LWA. Nach abgeschlossener Kalibrierung ändern sich die Sternchen „**“ in Pluszeichen „+“. Wird die Gütebestimmung auf Grund unzureichender Eingangsbedingungen (siehe Abschnitt 6.4) abgebrochen, ändern sich die Sternchen „**“ in Minuszeichen „-“.

Verfügt der LSC über ein Touchpanel wird eine laufende Kalibrierung durch einen Laufbalken im oberen Feld "pH" angezeigt sowie durch „CAL“ im Display des LWA. Nach abgeschlossener Kalibrierung wird aus dem Laufbalken ein grüner Balken. Wird die Gütebestimmung auf Grund unzureichender Eingangsbedingungen (siehe Abschnitt 6.3) abgebrochen, erscheint ein roter Balken.

Minuszeichen oder ein roter Balken sagen nichts über die Sensorgüte nach erfolgreicher Gütebewertung aus!



Hinweis: Als Eingangsbedingung zur Kalibrierung muss der pH-Wert im Kesselwasser größer als der pH-Wert im Rohwasser sein. Ist dies nicht der Fall, wird der Vorgang abgebrochen.

Da im regulären Kesselbetrieb der Kesselwasser-pH-Wert immer größer ist als der Rohwasser-pH-Wert, sind mögliche äußere Ursachen für Fehlmessungen des LWA zu prüfen, siehe Abschnitt 14.

- Während der Kalibrierung wird die Steilheit des Sensors neu berechnet und beurteilt. Die berechnete Steilheit wird nach Abschluss des Kalibriervorganges am Display des LWA kurz angezeigt.
- Wird bei der Kalibrierung eine verschlechterte Sensorgüte erkannt, können als Ergebnis der Kalibrierung folgende Meldungen ausgegeben werden:
 - CODE 615: pH-Sonde erschöpft ==> sofortiger Tausch ist erforderlich
 - CODE 625: pH-Sonde warten ==> die Sonde ist auf Verschmutzungen zu überprüfen und gegebenenfalls zu reinigen. Anschließend ist ein neuer Kalibriervorgang durchzuführen. Bleibt die Meldung CODE 625 bestehen, sollte der Sensor umgehend (innerhalb 10 Tagen) getauscht werden.

Die Anzeige erfolgt mit entsprechender Codenummer am LSC und, sofern vorhanden, am Display des Messmoduls. Weiteren Maßnahmen sind Kapitel 14 zu entnehmen.



Hinweis: In jedem Fall müssen bei Erscheinen von Fehlermeldungen auch mögliche äußere Ursachen für Fehlmessungen geprüft werden, da diese auch die Gütebewertung des Sensors negativ beeinflussen können. Findet man mögliche äußere Ursachen, ist ein neuer Kalibriervorgang durchzuführen. Gehen die Fehlermeldungen, ist der Sensor weiter funktionsfähig.



Wichtig: Bei Auftreten der Meldung „Code 615: pH-Sonde erschöpft“ arbeitet der LWA weiter. Es werden aber keine neuen Werte in die Mittelwertbildung des LSC übernommen, so dass der hier angezeigte gemittelte Wert konstant bleibt.

Die Regelung der Dosierpumpe für Alkalisierungsmittel kann nicht auf aktuelle Messwerte reagieren und sollte daher bis zum Einsetzen eines neuen Sensors auf HAND gestellt werden (siehe Betriebsanleitung **G251** bzw. **G451**).

- War die Kalibrierung erfolgreich, erfolgt keine Meldung.



Hinweis: Falsch eingegebene Roh- bzw. Kesselwasserwerte resultieren in einer fehlerhaften Steilheitsberechnung des pH-Sensors mit allen entsprechenden Folgen der Bewertung, Berechnung und Dosierung.

Wenn die Kalibrierung nicht erfolgreich war, dann kann sie jederzeit vom LSC neu gestartet werden. Ist die Kalibrierung auch nach mehrmaligen Versuchen nicht erfolgreich, so ist die pH-Sonde zu tauschen.

15.3.3 O2-Control

Diese Sensorkalibrierung in O2-Control ist eine Gütebestimmung des O₂-Sensors auf Basis einer internen Referenzmessung unter definierten Bedingungen. Die Gütebestimmung erfolgt einmal täglich automatisch, kann aber auch jederzeit manuell am LSC ausgelöst werden.

Mit Auslösen des Kalibriervorganges erfolgt im LWA eine Referenzmessung mit Roh- und Speisewasser.

Das Auslösen des Kalibriervorganges erfolgt im LSC im Menu bzw. Dialog Water-Management (siehe Betriebsanleitung **G200** bzw. **G445**).

Verfügt der LSC über ein 4 Zeilen-Textdisplay wird eine laufende Kalibrierung im Kalibriermenu durch 2 Sternchen „**“ links und rechts neben „CAL“ angezeigt sowie durch „CAL“ im Display des LWA. Nach abgeschlossener Kalibrierung ändern sich die Sternchen „**“ in Pluszeichen „+“. Wird die Gütebestimmung auf Grund unzureichender Eingangsbedingungen (siehe Abschnitt 6.5) abgebrochen, ändern sich die Sternchen „**“ in Minuszeichen „-“.

Verfügt der LSC über ein Touchpanel wird eine laufende Kalibrierung durch einen Laufbalken im oberen Feld "O2" angezeigt sowie durch „CAL“ im Display des LWA. Nach abgeschlossener Kalibrierung wird aus dem Laufbalken ein grüner Balken. Wird die Gütebestimmung auf Grund unzureichender Eingangsbedingungen (siehe Abschnitt 6.3) abgebrochen, erscheint ein roter Balken.

Minuszeichen oder ein roter Balken sagen nichts über die Sensorgüte nach erfolgreicher Gütebewertung aus!



Hinweis: Als Eingangsbedingung zur Gütebestimmung muss der O₂-Gehalt im Speisewasser < 0,2 mg/l sein. Ist dies nicht der Fall, wird der Vorgang abgebrochen.

Wird bei der Gütebewertung eine verschlechterte Sensorgüte erkannt, können als Ergebnis der Kalibrierung folgende Meldungen ausgegeben werden:

- CODE 622: O2-Sonde erschöpft ==> sofortiger Tausch ist erforderlich
- CODE 632: O2-Sonde warten ==> der Sensor ist auf Verschmutzungen zu überprüfen und gegebenenfalls zu reinigen. Anschließend ist ein neuer Kalibriervorgang durchzuführen. Bleibt die Meldung CODE 632 bestehen, sollte der Sensor umgehend (innerhalb 10 Tagen) getauscht werden.

Die Anzeige erfolgt mit entsprechender Codenummer am LSC und, sofern vorhanden, am Display des Messmoduls. Weiteren Maßnahmen sind Kapitel 14 zu entnehmen.



Hinweis: In jedem Fall müssen bei Erscheinen von Fehlermeldungen auch mögliche äußere Ursachen für Fehlmessungen geprüft werden, da diese auch die Gütebewertung des Sensors negativ beeinflussen können. Findet man mögliche äußere Ursachen, ist ein neuer Kalibriervorgang durchzuführen. Gehen die Fehlermeldungen, ist der Sensor weiter funktionsfähig.



Wichtig: Bei Auftreten der Meldung „Code 622: O2-Sonde erschöpft“ arbeitet der LWA weiter. Es werden aber keine neuen Werte in die Mittelwertbildung des LSC übernommen, so dass der hier angezeigte gemittelte Wert konstant bleibt.

Die Regelung der Dosierpumpe für Sauerstoffbindemittel kann nicht auf aktuelle Messwerte reagieren und sollte daher bis zum Einsetzen eines neuen Sensors auf HAND gestellt werden (siehe Betriebsanleitung **G250** bzw. **G450**). Solange die Sauerstoffmessung nicht arbeitet oder Code 622 ansteht, sind die Überschüsse des Sauerstoffbindemittels täglich, bzw. alle 72 h, zu messen. Die Überschüsse gemäß Bedienungsanleitung **B002** sind währenddessen einzuhalten

15.4 Ventilfunktionstest

15.4.1 TH-Control

Mit Auslösen des Ventilfunktionstests für TH-Control werden die einzelnen Steuerventile mit einem Abstand von 10 Sekunden für jeweils 5 Sekunden geöffnet:

Rohwasser => Zusatzwasser => Rohwasser => Zusatzwasser => ...

Verfügt der LSC über ein 4 Zeilen-Textdisplay wird ein laufender Ventilfunktionstest im Menu "Funktionstest LWA" durch 2 Sternchen „*“ links und rechts neben „TH“ angezeigt sowie durch „TEST“ im Display des LWA.

Verfügt der LSC über ein Touchpanel wird ein laufender Ventilfunktionstest durch eine dunkelgrüne Schaltfläche angezeigt sowie durch „TEST“ im Display des LWA.

Nach Abbruch des Funktionstests wird der normale Messmodus fortgesetzt.

Während des Funktionstests werden keine Messwerte an LSC übertragen.

15.4.2 pH-Control

Mit Auslösen des Ventilfunktionstests für pH-Control werden die einzelnen Steuerventile mit einem Abstand von 10 Sekunden für jeweils 5 Sekunden geöffnet:

Rohwasser => Speisewasser + Kühler2 => Rohwasser => Kessel 1 + Kühler 1=> Rohwasser
=> Kessel 2 + Kühler 1 => Rohwasser => Kessel 3 + Kühler 1 => ...

Verfügt der LSC über ein 4 Zeilen-Textdisplay wird ein laufender Ventilfunktionstest im Menu "Funktionstest LWA" durch 2 Sternchen „*“ links und rechts neben „pH“ angezeigt sowie durch „TEST“ im Display des LWA.

Verfügt der LSC über ein Touchpanel wird ein laufender Ventilfunktionstest durch eine dunkelgrüne Schaltfläche angezeigt sowie durch „TEST“ im Display des LWA.

Nach Abbruch des Funktionstests wird der normale Messmodus fortgesetzt.

Während des Funktionstests werden keine Messwerte an LSC übertragen.

15.4.3 O2-Control

Mit Auslösen des Ventilfunktionstests für O2-Control werden die einzelnen Steuerventile mit einem Abstand von 10 Sekunden für jeweils 5 Sekunden geöffnet:

Rohwasser => Speisewasser + Kühler 1 => Rohwasser => Speisewasser + Kühler 1 => ...

Verfügt der LSC über ein 4 Zeilen-Textdisplay wird ein laufender Ventilfunktionstest im Menu "Funktionstest LWA" durch 2 Sternchen „*“ links und rechts neben „O2“ angezeigt sowie durch „TEST“ im Display des LWA.

Verfügt der LSC über ein Touchpanel wird ein laufender Ventilfunktionstest durch eine dunkelgrüne Schaltfläche angezeigt sowie durch „TEST“ im Display des LWA.

Nach Abbruch des Funktionstests wird der normale Messmodus fortgesetzt.

Während des Funktionstests werden keine Messwerte an LSC übertragen.

15.5 Sensorwechsel

Die Sensoren sind Verschleißteile und in regelmäßigen Abständen zu wechseln. Dabei sind die Standzeiten der Sensoren von den Betriebsbedingungen der Anlage abhängig. Als grobe Anhaltswerte können folgende Zeiten angenommen werden:

Austausch pH-Sensor: ca. alle 6 - 12 Monate

Austausch O2-Sensor: ca. alle 6 - 9 Monate

Austausch Härte-Sensor: ca. alle 3 - 6 Monate

Abhängig von den Betriebsbedingungen können längere, in Einzel- und Störfällen auch kürzere Standzeiten der Fall sein. Einen erforderlichen Sensorwechsel erkennt das System in der Regel von selbst (Referenzmessungen) und signalisiert diesen rechtzeitig am LSC.



Hinweis: Ersatzsensoren (siehe auch Kapitel 16 Ersatzteile) sollten erst bei Bedarf bestellt werden und nicht auf Vorrat.

Es sollte nur jeweils ein Satz nachbestellt werden, da eine Lagerung über einen Zeitraum > 6 Monate die Standzeit der Sensoren im Betrieb verringern kann. Die Sensoren sind entsprechend der geforderten Lagerbedingungen (siehe Abschnitt 8.3) zu lagern.

- Bei einem Sensorwechsel ist wie folgt vorzugehen: Netzspannung des LWA über Hauptschalter S1 ausschalten. Die Folge sind mehrere Störmeldungen am LSC, z.B. Störung der Kommunikation mit dem LWA. Diese können momentan ignoriert werden.
- Analytikteil des LWA öffnen.
- Stecker des auszutauschenden Sensors am oberen Ende vorsichtig abziehen
- Messkammer mit Sensor aus der Halterung ziehen
- Sensor bei gleichzeitigem Herunterdrücken der Entriegelung aus der Messkammer ziehen
- Den neuen Sensor in die Durchflussskammern einsetzen.

Dazu den Sensor aus der Verpackung nehmen und die Schutzkappe gerade abziehen. Es ist darauf zu achten, dass der Sensornur am schwarzen Kunststoffteil bzw. am Edelstahlteil angefasst wird. Die eigentliche Messspitze darf nicht berührt oder beschädigt werden.

Neuen Sensor in das Stecksystem der Messkammer einführen und bis zum Anschlag hineindrücken. Sensor durch lockeres Herausziehen auf festen Sitz prüfen

Kabel mit Stecker auf den Sensorkopf aufstecken

Messkammer in die Halterung drücken, bis sie hörbar einrastet

- LWA über Hauptschalter S1 wieder einschalten.

Der LWA nimmt automatisch die Arbeit auf. Das Innere des Analytikteiles ist auf Dichtheit zu prüfen. Bei geschalteten Steuerarmaturen (erkennbar an einer leuchtenden LED) ist am Abfluss zu prüfen, ob das jeweilige Medium fließt. Zuletzt den Analytikteil wieder schließen.

Die am LSC angezeigten Messergebnisse sind auf Plausibilität zu prüfen, dabei den Messzyklus und die Filterung der Messwerte (siehe Abschnitt 6.1) beachten.

Gegebenenfalls ist für das pH-Modul eine neue Kalibrierung durchzuführen.



Hinweis: Durch einen Sensorwechsel können kurzzeitig falsche Werte am LWA gemessen werden, beim O₂-Modul durch Luft in der Messkammer, beim pH-Modul durch eine fehlende Neukalibrierung. Da im Automatikbetrieb der Dosierpumpen diese schnell auf hohe Pumpleistung hochgefahren werden können, sollte bei Wartungsarbeiten am System die Dosierung vorübergehend auf HAND gestellt werden. Dies gilt auch für die nachfolgend beschriebene Filterreinigung. Nachdem sich wieder reguläre Messwerte eingestellt haben, kann die Dosierung wieder auf AUTOMATIK gestellt werden.

15.6 Probenfilterwechsel/-reinigung

Die Probenfeinfilter an den Probenahmestellen sind spätestens alle 3 Monate auf Durchlass und Verschmutzungen zu kontrollieren und bei Bedarf zu reinigen. Dabei ist wie folgt vorzugehen:

- Absperrarmatur der jeweiligen Probeentnahmestelle schließen
- Filtereinsätze der Probenfilter und ggfls. Magnetfänger herausrauben, reinigen und wieder montieren
- Absperrarmatur wieder öffnen
- Schmutzfänger auf Dichtheit prüfen



Hinweis: Durch das geöffnete System können die Messwerte vorübergehend von den Sollwerten abweichen, z.B. durch eingedrungenen Sauerstoff. Daher ist die Dosierung vorübergehend auf „HAND“ zu stellen, bis sich die Messwerte wieder stabilisiert haben.

16 Ersatzteile

Für Ersatzteilbestellungen oder Ersatzteilanfragen befindet sich im Register L (Formblätter) das spezielle Bestell- und Anfrageformblatt L006 After Sales Services.

Bei Ersatzteilbestellungen verwenden Sie bitte folgende Materialnummern:

- | | |
|---|-------------------------|
| • Härtesensor | Materialnummer 013344.1 |
| • Sauerstoffsensor: | Materialnummer 013345.1 |
| • pH-Wert-Sensor | Materialnummer 013346.1 |
| • Filterelement für Kessel- bzw. Speisewasserprobenfilter | Materialnummer 10033372 |
| • Filterelement für Roh- bzw. Zusatzwasserprobenfilter | Materialnummer 10033359 |
| • Magnetfänger für Kessel- bzw. Speisewasserprobenfilter | Materialnummer 10033373 |
| • Sensorkabel mit Stecker für LWA | Materialnummer 10034979 |